



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: МАТЕМАТИЧЕСКИ ОСНОВИ НА НЕВРОБИОЛОГИЯТА

Лектор: Проф. д-р Петя Копринкова-Христова

Телефон: 02979 6622; 0887330498

Имейл: petia.koprinkova@iict.bas.bg; pkoprinkova@yahoo.com

Хорариум: 30 часа

Анотация (до 150 думи):

Курсът представлява въведение в методите за математическо моделиране на процесите в мозъка на ниво нервни клетки техните взаимодействия. Целта му е да запознае математици и инженери с основните понятия в невробиялогията, необходими за работа в тази интердисциплинарна област, както и невробиялозите с възможностите за симулационни изследвания на различните мозъчни структури. Темите, предвидени в курса, включват запознаване с теоретичните основи на моделите на функциите на мозъка на ниво нервна клетка, както и с библиотеката NEST Simulator и нейното приложение за симулация на невронни структури посредством Python.

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

1. Въведение в биологията на мозъка
2. Моделиране на нервните клетки - уравнения на Hodgkin-Huxley
3. Дендрити и тяхното моделиране - кабелно уравнение
4. Йонни канали в клетъчната мембрана и тяхното моделиране
5. Синапсите като комуникационни канали и техните модели
6. Адаптация на синапсите - видове пластичност
7. Spike timing и firing rate модели
8. NEST simulator - възможности и приложения
9. Структури от неврони и тяхната динамика

Форми на обучение и оценяване:

Лекции и упражнения при събиране на група от поне 5 слушатели на курса.

Консултации с преподавателя при индивидуално провеждане на курса.

Оценяват се придобитите умения за създаване на spike timing невронни модели с NEST Simulator по литературни данни за избрана мозъчна структура.

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

1. Знания за структурата на човешкия мозък и принципите на работата му при преработване на информацията на ниво нервна клетка.
2. Знания за вдъхновените от мозъка spike timing невронни модели.
3. Умения за симулиране на spike timing невронни модели на мозъка с библиотеката NEST Simulator и езика Python

Литература:



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

-
1. Izhikevich E.M. (2007) Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting; <https://www.izhikevich.org/publications/dsn.pdf>
 2. Bard Ermentrout and David Terman, Foundations of Mathematical Neuroscience; https://neuropsychics.ucsd.edu/courses/physics_171/Ermentrout_Terman.pdf

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания):

Желателно е слушателите на курса да имат базови умения за програмиране, по възможност на езика Python